

УДК 669.056

В. А. Завьялов^{1*}, С. Е. Крылова¹, С. П. Оплеснин²

¹ Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

² ООО «Технология», г. Оренбург

*Zavyalov.orsk@yandex.ru

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОРОШКОВОЙ КОМПОЗИЦИИ НА ГЕОМЕТРИЮ НАПЛАВЛЯЕМЫХ ВАЛИКОВ

Представлены результаты разработанной промышленной технологии восстановления поверхности коррозионностойких сталей методом лазерной наплавки. Приведен сравнительный анализ микроструктуры наплавленного износостойкого слоя, зоны сплавления с материалом основы и диффузионной зоны при разных технологических режимах наплавки. Исследовано влияние морфологии частиц присадочного порошка на параметрические характеристики валика, полученного лазерной газопорошковой наплавкой.

Ключевые слова: лазерная наплавка, переходной диффузионный слой, карбидное упрочнение поверхностного слоя, многокомпонентные порошковые композиции, износостойкость

V. A. Zavyalov, S. E. Krylova, S. P. Oplesnin

EFFECT OF GRANULOMETRIC COMPOSITION OF POWDER COMPOSITION ON GEOMETRY OF WELD ROLLS

The results of the developed industrial technology of surface restoration of corrosion-resistant steels by laser welding are presented. Comparative analysis of microstructure of built-up wear-resistant layer, zone of fusion with base material and diffusion zone at different process conditions of build-up is given. Influence of morphology of particles of filler powder on parametric characteristics of roller produced by laser gas-powder build-up is investigated.

Keywords: laser build-up, transition diffusion layer, carbide strengthening of surface layer, multicomponent powder compositions, wear resistance

Известно, что качество покрытия существенным образом зависит от свойств присадочного материала. Поэтому оценка влия-

ния размеров частиц присадочного порошка на формирование и геометрические параметры валика, образующегося в процессе наплавки, представляют определенный практический интерес [1].

Разделение на фракции металлургического порошка производили при помощи набора аналитических сит номиналом 0,125; 0,1; 0,08; 0,063 мкм.

Проводили исследования микроструктуры частиц порошка с помощью настольного растрового электронного микроскопа JEOL РЭМ NeoScope JCM-6000 (рис. 1).

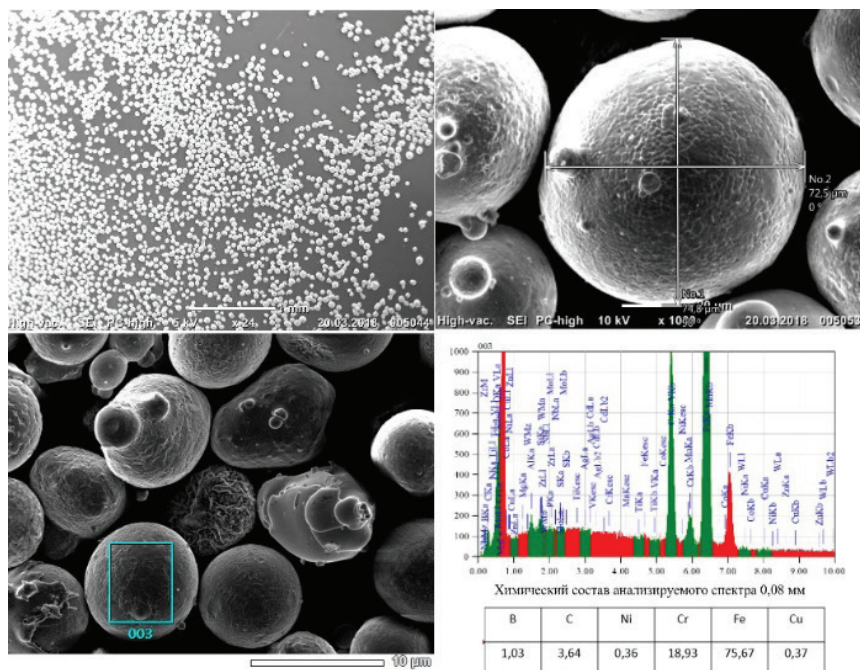


Рис. 1. Параметрический анализ порошка ПР-20Х13Н2: ПР-НХ15СР2 с размером фракции 0,08

На рис. 1 отражено, что большинство частиц металлического порошка имеют правильную сферическую форму, что их хорошо видно на электронно-микроскопическом изображении во вторично рассеянных электронах.

При проведении серии тестовых экспериментов по определению оптимальной фракции металлургического порошка для лазерной наплавки, суть которых заключается в установлении зависимости формы

наплавляемого валика от гранулометрического состава порошка, была получена серия единичных валиков и проанализирована их форма.

При анализе формы наплавленных валиков определили их высоту H , ширину L , глубину проплавления основы h , площадь наплавленного слоя Sc и площадь переплавленного основного металла Sm [2]. Коэффициент перемешивания K и формы валика D оценивали следующим образом:

$$K = H / L; D = Sm / (Sm + Sc).$$

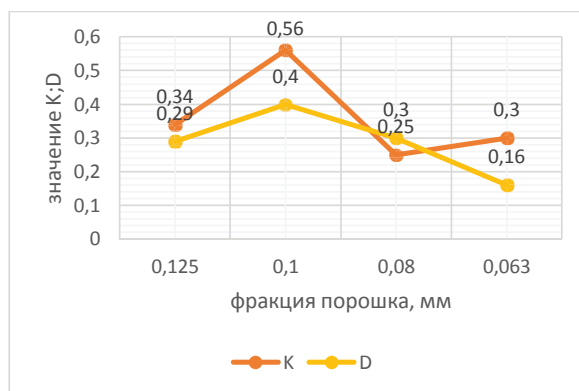


Рис. 2. Результаты анализа формы наплавленных валиков

Анализ графических зависимостей показал, что оптимальной фракцией металлургического порошка ПР-20Х13 Н2: ПР-НХ15 СР2 для наплавки является порошковая композиция с фракцией, средний диаметр которой в пределах 0,1 мм.

Следует отметить, что в работе не проводили исследования влияния расхода порошка на форму валиков. Во всех экспериментах расход порошка составлял $F = 20$ г/мин. Такая величина была установлена экспериментально, как оптимальная.

Исследование влияния фракционного состава порошка на форму валиков показало, что размер частиц порошка влияет на шероховатость поверхности полученных изделий. Таким образом, для получения поверхности с минимальной шероховатостью оптимально использовать мелкозернистый порошок. Однако с использованием фракции 0,08—0,06 мм, не наблюдается сплавления присадочного материала с основным металлом вследствие выгорания порошка до момента его попадания на подложку [3].

Литература

1. Носков А. И., Янбаев Р. М., Шахсрахманов Т. М. Влияние фракционного состава присадочного порошка и параметров лазерной коаксальной наплавки на формование валиков // Металловедение и термическая обработка металлов. 2017. № 7. С. 70–73.
2. Григорьянц А. Г., Шиганов И. Н., Мисюров А. И. Технологические процессы лазерной обработки: учебник. М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. 664 с.
3. Григорьянц А. Г., Сафонов А. Н., Шибеев В. В. Порошковая металлургия // Высшая школа. 1984. № 9. С. 39.